Die jüngeren Eruptivgesteine des mittleren Elba.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der philosophischen Doctorwürde

an der

Universität Leipzig

vorgelegt von

Wilhelm Robert Nessig
aus Wurzen.

Berlin 1883.
Druck von J. F. Starcke.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545804_0017

Herrn Oberlehrer MEHNER

gewidmet.

I.

Die als Fundort vieler schöner und seltener Mineralien bekannte Insel Elba war schon vielfach der Gegenstand geologischer Forschung; aber so schätzenswerthe Resultate auch die bisherigen Arbeiten geliefert haben, immer bleibt dem weiteren Studium dieses Eilandes noch ein reiches, ergiebiges Feld. Insbesondere sind es die Eruptivgesteine des mittleren Elba, deren mit den neueren Hilfsmitteln ausgeführte Untersuchung mir besonders lohnend erschien, da dort Felsarten von verhältnissmässig sehr jugendlichem geologischen Alter vorkommen, welche dennoch von jeher in einer auffallenden Weise mit den im Allgemeinen für weitaus ältere Massen üblichen Benennungen „Granit“ und „Porphyr“ bezeichnet worden sind. Wenn nun im Folgenden der Versuch gemacht wird, diese Felsarten in der angedeuteten Richtung zu prüfen, so haben die Ergebnisse in erster Linie Geltung nur für das von mir benutzte Material.

Zum Ueberblick über den gegenwärtigen Stand unseres Wissens über die Geologie der Insel seien in chronologischer Folge die wichtigeren diesbezüglichen Arbeiten namhafter Forscher kurz angeführt.

Unter denen, welche Elba zum Gegenstand ihrer Untersuchungen gemacht haben, ist zuerst zu nennen Prof. Paolo Savi in Pisa, welcher im Jahre 1833 seine Beobachtungen in der Abhandlung: „Cenno sulla costituzione geologica dell' Isola dell' Elba“ niederlegte.

Nächst ihm hat Fr. Hoffmann die Insel im geologischer Hinsicht durchforscht und ist zu Ansichten gelangt, die mit denen von Savi im Wesentlichen übereinstimmen. Von den durch Savi auseinander gehaltenen sedimentären Formationen des Verrucano und des Macigno erachtet Hoffmann den Verrucano, oder die krystallinischen Schiefer für einen metamorphosirten Macigno, der diese Umwandlung den eruptiven Massengesteinen der Insel, dem Granit und Porphyr verdanke. Die Arbeit von Hoffmann ist in Karsten's Archiv für Min. Geogn. etc. Band XIII. erschienen.

B. Studer, welcher im Jahre 1841 im Bulletin de la société géolog. de France Bd. XII. pag. 279—308 über die geognostischen Verhältnisse der Insel fernere Mittheilungen machte, war es namentlich, welcher die Ansicht zur Geltung brachte, dass das auf dem Macigno aufruhende und diesen mit durchgreifender Lagerung durchsetzende, von ihm als Granit bezeichnete Eruptivgestein ein sehr junges Alter besitze. Mit Hoffmann hält er den Verrucano für einen umgewandelten Macigno. Eine der Arbeit beigegebene geologische Kartenskizze zeigt das westliche Drittheil der Insel bestehend aus Granit, umgeben von einem Wall krystallinischer Schiefer und Macigno-Gesteine, während der mittlere Inseltheil zumeist von Macigno gebildet wird und der östliche Theil sich zusammensetzt aus Verrucano und Macigno.

Weniger wichtig mit Bezug auf die geologischen Verhältnisse des centralen Inselgebietes sind die von Krantz in Karsten's und v. Dechen's Archiv, Bd. XV. 1842, niedergelegten Publicationen, begleitet von einer geologischen Karte. Während Studer im mittleren Theil der Insel den Macigno als vorherrschend verzeichnet, stellt die Karte von Krantz daselbst hauptsächlich porphyrartigen Granit dar, ein Irrthum, der im Folgenden seine Erklärung finden wird. In den Angaben über den westlichen und östlichen Inseltheil stimmen beide Forscher nahezu überein.

Ebensowenig verwerthbar für die nachstehend zu behandelnden Fragen sind die Untersuchungen von Coquand: „Sur les terrains stratifiés de la Toscane" (Bulletin de la soc. géol. de France, II. Serie Bd. II. 1845).

De Collegno machte im Bulletin de la société géol. de France 1847 weitere Mittheilungen über Elba. Er bezeichnet die Eruptivgesteine der Insel-Mitte als porphyrartigen Granit. Um so interessanter, namentlich wegen des hervorgehobenen Gegensatzes zwischen dem „Granit ilvaïque" im westlichen Inseldrittel und den „Roches euritiques" im mittleren Inseltheil, sind die Angaben von Fournet („Notes sur les roches feldspathiques de l'île d'Elbe": Annales de la soc. d'agricult. etc. de Lyon Bd. III. 1851), welcher die beiden Gesteine für gleichaltrig und dem Trachyt verwandt hält.

Nächst diesen Forschern hat C. Fr. Naumann Elba besucht und die Resultate seiner Beobachtungen im II. Band seiner „Geognosie" 1862 veröffentlicht. Naumann hat besonders die Ansicht von dem jugendlichen Alter des elbanischen Granites, der jünger sei als der Macigno, verfochten.

Nach Naumann hat noch Delanouë 1868 (Nature, age et influence du prétendu granite de l'île d'Elbe: Bull. de la soc. géol. Bd. 25. pag. 834) namentlich den Theil von Elba unter-

sucht und beschrieben, dessen Gesteins-Materialien auch ich zum Gegenstand meiner Studien gemacht habe, und seine Angaben haben in manchen Punkten das Richtige getroffen. Namentlich weist Delanouë darauf hin, dass man es im mittleren Inseltheil mit keinem Granit, sondern mit einem leibhaftigen Porphyr zu thun habe (.... „cette roche pyrogène, que l'on a prise bien à tort pour une granite, car elle a tous les caractères d'un vrai porphyre").

Der Letzte, wie es scheint, welcher über Elba etwas Zusammenhängendes publicirt hat, ist G. vom Rath, welcher in seinen „Geologisch-mineralogischen Fragmenten aus Italien" im III. Theil (diese Zeitschrift 1870 pag. 592—732) eine für weitere Arbeiten geradezu grundlegende Abhandlung geliefert hat. Derselben sind auch zumeist die vorstehenden Literatur-Angaben entnommen, und verweise ich schon hier, bezüglich der Localangaben für die von mir untersuchten Gesteine, auf diese Schrift.

Das Material zu vorliegender Arbeit verdanke ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Zirkel; es ist zum grössten Theil die alte, reichhaltige und mit genauen Fundortsangaben versehene Naumann'sche Collection, durch einige weitere Handstücke aus dem mineralogischen Museum der Universität Leipzig vervollkommnet. Durch die gütige Vermittelung von Herrn Zirkel erhielt ich von Herrn G. vom Rath noch eine Anzahl von werthvollen Gesteinsproben von Elba, wofür ich ihm hierdurch meinen Dank ausspreche.

II. Geologischer Bau von Elba.

Der Uebersichtlichkeit halber mögen hier einige Bemerkungen über die geologischen Verhältnisse von Elba und besonders des mittleren Inseltheils, aus welchem der Hauptsache nach mein Material stammt, Platz finden.

Der westliche Inseltheil besteht aus einer Quellkuppe von Granit, welcher nach dem Hauptgebirgsstock als Capanne-Granit bezeichnet wird, umgeben von einem Wall mehr oder minder steil aufgerichteter Schiefer. Dass der Granit es gewesen ist, welcher die Schieferstraten in ihre jetzige Lagerung versetzte, ist nie in Zweifel gezogen worden; ebenso ist es nach den Angaben vieler Forscher wahrscheinlich, dass der Granit bei seiner Eruption die Schiefer umgewandelt hat. Wir können und wollen hier diese Frage umsoweniger entscheiden, da uns an Ort und Stelle gemachte Beobachtungen abgehen, und nehmen darum nur Notiz von der thatsächlichen Beschaffenheit dieser Schiefer und von ihrer Verschiedenheit von

dem typischen Macigno. Von ungleich höherem Interesse sind für uns die in der Schieferzone und der randlichen Partie des Granitmassivs aufsetzenden, peripherischen Ganggranite der Capanne-Kuppe, welche, wie die meisten Beobachter bezeugen, verschieden sind von dem Centralgranit. G. vom Rath unterscheidet zwei Classen dieser Ganggesteine, einmal die rings um die Granitmasse in der Schieferzone auftretenden, meist als Granit bezeichneten Gänge, welche nach ihm eine grosse Aehnlichkeit mit den Ganggesteinen der Inselmitte haben, und ferner die genetisch und petrographisch von diesen verschiedenen sogenannten Drusengänge von San Piero, welche wegen ihres Mineral-Reichthums Berühmtheit erlangt haben. Wir kommen später bei Erörterung der Frage, ob diese Ganggesteine in Beziehung stehen zu den Gesteinen des mittleren Inseltheils, auf beiderlei Gänge zurück.

Der gegenüberliegende östliche Theil von Elba besteht nach vom Rath aus krystallinischen Schiefern, auf welche sich der östliche Muldenflügel der centralen Macignoformation auflegt. Nördlich tritt Gabbro und Serpentin auf, während auf dem südlichen Vorgebirge Calamita wieder granitische Gangporphyre angegeben werden.

Uns interessirt aber namentlich die mittlere Partie der Insel. Diese weist zum grössten Theil die Macignoformation auf, zusammengesetzt aus Straten von Sandstein und thonigem Mergelschiefer, denen sich Lagen von verschiedenen Kalksteinen einordnen. Nach den Angaben von vom Rath bildet die ganze Formation eine Mulde zwischen der westlichen Granitmasse des Monte Capanne und den vom östlichen Theil der Insel aus nach Westen einfallenden krystallinischen Schiefern des Monte Serrato. Die ursprünglich muldenförmige Lagerung ist durch zahlreiche Durchbrüche eines von älteren Forschern als Granit, von Delanouë und vom Rath schon als Porphyr bezeichneten Gesteins oft in sehr complicirter Weise gestört und verwischt worden. Dieser eruptiv gewordene sogenannte Granit hat auch grössere und kleinere Fragmente der durchbrochenen Schiefer in sich aufgenommen, ohne sie metamorphosirt zu haben. Der Umstand nun, dass der Wechsel von angeblichem Granit und von Macigno in Folge der gestörten Lagerungsverhältnisse ein sehr mannichfaltiger ist und der Mangel an Aufschlüssen, besonders im Innern der Insel, wo dichtes Strauchwerk das Land bedeckt, veranlassten die fälschliche Angabe von Krantz, der mittlere Inseltheil bestehe hauptsächlich aus Granit, während Studer und vom Rath gerade das Umgekehrte aussagen, indem sie den Macigno als das herrschende Gebilde erkannten. Wie sich beide Forscher an Aufschlüssen an der nördlichen und südlichen Küste überzeugen

konnten, durchschwärmt vielmehr der angebliche Granit den Macigno in zahllosen Gängen, die sich in zwei Züge ordnen, von denen der eine von Ost nach West an der Nordküste und der andere von Süd nach Nord zwischen Cap Fonza und Cap Enfola einherzieht. Da man bisher die als Macigno bezeichnete Formation dem unteren Tertiär oder der obersten Kreide zurechnete, die Ganggesteine aber wegen ihrer durchgreifenden Lagerung als jünger gelten müssen, so war ein Zweifel an der Granitnatur, wie sie von den älteren Forschern ausgesprochen wurde, sowie an der namentlich von vom Rath und Delanouë betonten Zugehörigkeit dieser Gesteine zum echten Porphyr wohl berechtigt, da weder ein tertiärer Granit, noch ein so junger Porphyr bisher mit Sicherheit bekannt geworden ist. Die Annahme, man habe es vielleicht mit Rhyolithen [1]) zu thun, lag somit sehr nahe und soll die folgende Untersuchung diese Frage zu entscheiden suchen.

III. Mikroskopische Untersuchung der Ganggesteine.

Die von mir untersuchten Gesteine, welche bald in Gängen den Macigno durchsetzend auftreten, bald Hügel oder Kuppen, jedenfalls mit Gängen in Verbindung stehend, bilden, sind von den verschiedenen Forschern bald als Granit, bald als porphyrartiger Granit oder Granitporphyr, seltener nur als Porphyr und Quarzporphyr (vom Rath) bezeichnet worden. Ferner findet man fast allerwärts erwähnt, dass diese Gesteine des mittleren Inseltheils Turmalin führen.

Die mikroskopische Untersuchung führte nun zu dem Resultate, dass manche dieser Gesteins-Benennungen für gewisse Vorkommnisse mehr oder minder zutreffend sind, mit Ausnahme der Bezeichnung Granit, dass aber der Turmalin keineswegs ein so constanter Gemengtheil dieser Gesteine ist, als man angegeben findet. Es lässt sich vielmehr gerade auf Grund des Vorhandenseins oder Fehlens dieses Minerals eine Scheidung mit den Felsarten vornehmen. Wenn wir im folgenden Schema eine auf mineralogische und petrographische Verhältnisse gestützte Classification der Felsarten vornehmen, so hat dies vom Standpunkt des Petrographen seine volle Berechtigung; betrachten wir aber diese Gesteine als Gebirgsglieder, wie sie in enger räumlicher Verknüpfung und unter im We-

[1]) Auch vom Rath hob 1868 (diese Zeitschr. Bd. XX. pag. 343) hervor, dass auf Elba Trachyte mit Porphyren und Graniten verwechselt worden seien; in seinen ferneren Mittheilungen über die Insel ist allerdings davon nicht weiter die Rede.

sentlichen gleicher Form des Auftretens den elbaischen Macigno durchsetzen, so gewinnen wir die Ueberzeugung von ihrer geologischen Zusammengehörigkeit, die durch einen Wechsel in der Structur und Zusammensetzung nicht beeinträchtigt werden kann.

Für die Porphyrgesteine des mittleren Elba empfiehlt sich folgende Eintheilung:

1. Turmalin-führende Glieder:
   a. Vom Habitus des Granitporphyrs, wobei in einer dem blossen Auge noch deutlich körnigen Grundmasse reichliche porphyrische Ausscheidungen von Orthoklas, Quarz und Magnesiaglimmer liegen, unter denen die Orthoklase eine ausnehmende Grösse erreichen.
   b. Vom Habitus der porphyrischen Mikrogranite (Eurite), und zwar bestehen die schneeweissen Gesteine fast nur aus einer noch erkennbar körnigen Grundmasse mit nur ganz spärlichen, porphyrisch hervortretenden, kleinen Quarzen.

2. Turmalin-freie Glieder:

   Dichte Quarzporphyre [1]), deren Grundmasse im Handstück und Präparat dem unbewaffneten Auge vollkommen dicht erscheint; die porphyrischen Gemengtheile erlangen meist nicht eine ungewöhnliche Grösse.

Die dichten Quarzporphyre erscheinen immer Turmalin-frei, ebenso wie die unter a. und b. oben charakterisirte Ausbildungsweise niemals Turmalin-frei auftritt.

1. Turmalin-führende Glieder.

a. Vom Habitus des Granitporphyrs.

Von den Localitäten: Gestein am Wege von Porto-Ferrajo nach Marciana, den Macigno überlagernd; Gestein vom Golf von Campo, vom Cap Enfola und von Napoleon's Villa im Thal S. Martino.

Diese Gesteine sind es wahrscheinlich, welche wegen ihrer äusseren Aehnlichkeit mit porphyrartigen Graniten die verallgemeinernde Anschauung hervorriefen, die Eruptivgesteine der Inselmitte von Elba stellten Granite dar. Dieselben besitzen eine grünlichgraue, im angewitterten Zustande gelbliche Farbe

[1]) Conf. Tschermak: Die Porphyrgesteine Oesterreichs der mittleren geolog. Epoche, Wien 1869. pag. 135, betreffend die Unterscheidung von Quarzporphyren und Felsitporphyren.

und sind ausgezeichnet durch grosse porphyrische, weisse Orthoklase, graue, fettglänzende, meist als P krystallisirte Quarze und schwarzbraune bis grünliche porphyrische Glimmer. Das äussere Aussehen der Grundmasse ist oben beschrieben worden.

An der Constitution dieser Felsarten nehmen Theil: Orthoklas, Plagioklas, Quarz, Magnesiaglimmer, Kaliglimmer (nur secundär), Zirkon, Turmalin, Apatit, während Pyrit, Anatas und Rutil nur ganz vereinzelt auftreten.

Beginnen wir mit der Betrachtung der porphyrischen Gemengtheile, so sehen wir den Orthoklas theils grosse, im Handstück eine Länge von 4—6 cm erreichende Krystalle, theils kleinere Individuen bilden.

Die grösseren Orthoklase sind zumeist als Karlsbader, nie als Bavenoer Zwillinge entwickelt und stellen unter dem Mikroskop helle, weisse Substanz dar. Die Spaltbarkeit nach P und M ist auf geeigneten Schnitten vorzüglich entwickelt, und es hat längs dieser von der Spaltbarkeit vorgezeichneten Bahnen die sonst frische Substanz eine leichte Trübung und Umwandlung zu einer grauen Materie erfahren. Manchmal scheint diese Alteration eine Tendenz zur Faserung hervorzurufen. Wie man sich im polarisirten Licht überzeugen kann, enthalten die Orthoklas-Individuen in sich eingebettet zahlreiche kleinere Orthoklase und Individuen von schön gestreiftem Plagioklas neben vereinzelten Quarzen. Wo diese Interpositionen mit einer vorwiegenden Längserstreckung nahe am Rande der Orthoklase liegen, da haben sie eine zur Contourlinie derselben parallele Lage angenommen, wie dies namentlich von den Plagioklasen gilt.

Schon makroskopisch beobachtet man ferner sehr allgemein, dass tombakbraune, tafelförmige Individuen von Biotit namentlich reichlich in der randlichen Zone der grossen Orthoklase eingewachsen sind. Dieselben erscheinen vollkommen frisch und pleochroitisch und sind, da auf Schnitten nach $\infty P \infty$ nur basische Glimmerschnitte, auf solchen nach $\infty P \infty$ nur Längsschnitte ersichtlich sind, alle mehr oder minder parallel $\infty P \infty$ orientirt. Dem entgegen sind die übrigen, im Gesteins-Gemenge vorhandenen Glimmer meist nicht mehr ganz frisch braun, worauf wir später nochmals zurückkommen. G. vom Rath, in seiner Eingangs citirten Monographie von Elba, erwähnt diese Einlagerung von Biotit im Orthoklas gleichfalls von einem als „grosskörniger Porphyr“ benannten Gestein aus dem Thal S. Martino (a. a. O. pag. 686).

Der den Biotit im Gestein stets begleitende Apatit ist gleichfalls mit den im Orthoklas eingebetteten Glimmer-Individuen vergesellschaftet, die er theils in lang-prismatischen Nadeln durchspickt, theils in schlanken oder kurz gedrungenen

Prismen umgiebt. In den grösseren Apatiten sind wieder zahlreiche kleinere Kryställchen eingelagert, die dem gleich zu besprechenden Zirkon angehören.

Turmalin ward nur in einem Falle in Form eines kleinen büscheligen Aggregates als Interposition im Orthoklas beobachtet, während Zirkon in blassgelben bis farblosen, scharf prismatischen Krystallen viel häufiger als Gast sich einstellt. Wenn sich auch auf Grund des Isomorphismus von Rutil und Zirkon erwarten liess, dass dem Zirkon die vom Rutil bekannte Zwillingsbildung nach $P\infty$ ebenfalls eigen sei, so hat man dennoch, meines Wissens, nie bisher mikroskopische Zirkonzwillinge nach dem genannten Gesetz beobachtet. Ich darf behaupten, dass mir der Nachweis derselben gelungen ist, muss aber zugeben, dass der Zirkon allerdings wenig Vorliebe zur Bildung von Zwillingen zu haben scheint, da unter den in unseren Elbagesteinen sehr reichlich vorhandenen Zirkonen doch nur zweimal Zwillingsbildungen an denselben beobachtet wurden.

Neben den grossen porphyrischen Orthoklasen sind in den Gesteinen noch kleinere Individuen dieses Minerals in überwiegender Anzahl zugegen mit hin und wieder schön entwickelter Zonarstructur. Während eine Anzahl dieser Orthoklase frische Substanz darstellen, ist die Mehrzahl derselben bedeckt und erfüllt von einer grauen Materie und auf Spalten und Klüften abgesetzten Eisenverbindungen, so dass man im gewöhnlichen Lichte dieselben zuweilen kaum von der Grundmasse unterscheiden kann. Einlagerungen frischer Glimmerblättchen, von Zirkon, Apatit und Turmalin finden sich wie in den grossen Orthoklas-Krystallen. In einem zersetzten Orthoklas des Gesteins vom Golf von Campo wurde ein honigbraunes Säulchen von Rutil bemerkt.

Neben dem vielfach verunreinigten, monoklinen Feldspath-Mineral tritt Plagioklas in manchmal gut begrenzten Krystallen in das Gesteinsgemenge ein. Die polysynthetische Zwillingsstreifung ist meist noch deutlich an den Individuen erkennbar, nur im Gestein von Campo sind sämmtliche trikline Feldspathe in Folge weit vorgeschrittener Zersetzung derselben verlustig gegangen. Da orientirte Schnitte nach oP oder $\infty\bar{P}\infty$ nicht mit genügender Sicherheit aufzufinden waren und geeignete Spaltblättchen sich wegen der Kleinheit und Zersetztheit der Individuen nicht gewinnen liessen, so war eine präcise Bestimmung der Plagioklase vermittelst der Auslöchungsschiefe nicht möglich. Darauf, dass an einer Anzahl von Schnitten, bei denen die Auslöschung nach beiden Seiten von der Projection der Zwillingsebene unter annähernd gleichen Winkeln erfolgte, für dieselbe ein Werth von $4-8^{0}$ ermittelt

wurde, mag daher kein besonderes Gewicht gelegt werden. Wir haben es hier wohl mit einem Kalk-Natronfeldspath zu thun.

Der Quarz liefert neben irregulär begrenzten Schnitten auch solche von abgerundet hexagonaler und rhombischer Umgrenzung; es muss jedoch aus dem Verhalten sechsseitiger Schnitte, von meist etwas langgestreckter Gestalt, zwischen gekreuzten Nicols geschlossen werden, dass der Quarz nicht nur in der Pyramide, sondern auch als P . ∞P krystallisirt vorkommt. Die Grundmasse dringt bisweilen in wenig tiefen Buchten in die Quarzsubstanz ein, doch nicht in der für die echten Porphyre charakteristischen Weise; es hängt dies mit der relativ grosskörnigen Beschaffenheit der Grundmasse offenbar zusammen. Neben den nie fehlenden, oft massenhaft vorhandenen Flüssigkeitseinschlüssen, die in den Quarzen des Gesteins vom Cap Enfola oft sehr wunderlich zackig gestaltet sind und im Gestein von Napoleon's Villa mitunter Kochsalzwürfelchen führen, werden hyaline Interpositionen vollkommen vermisst. Dagegen finden sich Krystalle von Zirkon sehr zahlreich, Apatitnadeln und frische Biotitblättchen ab und zu eingewachsen im Quarz. In einem Quarze des Gesteins am Wege von Portoferrajo nach Marciana entdeckte ich einen prachtvoll entwickelten, fast in der Schliffebene gelegenen, scharfen und farblosen Zirkonzwilling, an dem die beiden Individuen, im polarisirten Licht durch eine scharfe Naht gegen einander abgesetzt, einen Winkel von nahezu 120° mit einander bildeten. In unmittelbarer Nähe dieses evidenten Zwillings wurde ein ebenso scharfes, spitzpyramidales Kryställchen, pellucid und schwach gelblich gefärbt, beobachtet (0,01 mm lang), welches ich nur für Anatas halten kann.

Der porphyrisch in den Gesteinen vorhandene Magnesiaglimmer zeigt nicht allerwärts die gleiche Beschaffenheit. Am frischesten ist derselbe noch in dem Gestein am Wege von Portoferrajo nach Marciana und zwar erscheint er im Dünnschliff mit brauner oder gelbbrauner Farbe. Die Individuen sind an den Enden oft deutlich gestaucht, oder in der Mitte gebogen und offenbaren einen lebhaften Pleochroismus, der sich von dunkelrothbraunen zu hellgelblichbraunen Tönen hinbewegt. In vollkommen frischem Zustande findet man jedoch den Biotit nie, sondern er ist zumeist einer Alteration verfallen, welche an den Rändern und im Innern der lamellaren Schnitte eine grüne Färbung, verbunden mit einer mehr oder minder vollkommenen Vernichtung der Lamellarstructur, hervorbringt. Bei einer bestimmten Stellung des polarisirenden Nicols sieht man daher in der intact gebliebenen Glimmersubstanz grüne Linsen und Schmitzen parallel der Lamellirung hervortreten, welche nur schwach pleochroitisch sind. Be-

günstigt durch die eminent vollkommene Spaltbarkeit nach oP ist die chemische Umwandlung also den Spaltungsrissen nachgegangen. Auf den basisch-hexagonalen Glimmerschnitten beobachtet man secundäre, gelbliche Mineralkörner, die ich dem Epidot zurechnen möchte. Mitunter ist auch das grüne, epigenetische Mineral, welches aus dem Biotit durch Umwandlung hervorgeht, zum Transport gelangt und hat sich in Form wulstiger, senkrecht auf die Längserstreckung gefaserter Gebilde im Gestein angesiedelt. Concentrirte Salzsäure vermochte nach längerer Einwirkung kaum eine merkliche Entfärbung dieses chloritischen Minerals zu bewirken. Ausser in Chlorit scheint auch eine allmähliche, mit einer Ausscheidung eines Eisenoxydulsilicates verbundene Umwandlung des Magnesiaglimmers in farblosen, feinfasrigen Kaliglimmer mitunter Platz zu greifen, denn es stellen sich oft in gerader Verlängerung von Biotitschnitten büschelige Aggregate von charakteristisch polarisirendem Muscovit ein. Wie schon erwähnt, sind dem entgegen die im Feldspath und Quarz des Gesteins eingewachsenen Biotit-Individuen völlig frisch geblieben, da sie in der Substanz dieser Mineralien wohl conservirt waren. Als Einlagerungen im Magnesiaglimmer sind Krystalle von Zirkon, sowie solche von Apatit, letztere oft wieder mit interponirten Zirkonmikrolithen, zu nennen.

Etwas different verhält sich der Glimmer in den übrigen Gesteinen. Im Gestein vom Golf von Campo ist die Umwandlung am weitesten vorgeschritten, die Glimmer sind gelblichgrün, schwach pleochroitisch und enthalten zahlreiche Epidotkörner. In den Porphyren vom Cap Enfola und Napoleon's Villa ist der Glimmer durchweg grün gefärbt, mit schwacher Absorption ausgestattet. Die Schnitte zeigen oft rechteckige Contouren und enthalten gelbliche, linsenförmige Einlagerungen secundärer Producte, welche im Gestein vom Cap Enfola manchmal Calcit, in dem von Napoleon's Villa vorzugsweise Epidot darzustellen scheinen. Stauchungserscheinungen, Einlagerungen von Apatit und Zirkon kehren hier in analoger Weise wieder.

Das Dasein von büschelig-faserigem Muscovit secundären Ursprungs haben wir im Gestein am Wege von Portoferrajo nach Marciana schon beschrieben. Während aber daselbst der Kaliglimmer seine Entstehung aus dem Magnesiaglimmer nahm, findet im Gestein von Campo eine Umwandlung des Orthoklas in Muscovit statt. Die Orthoklas-Individuen dieses Gesteins sind meist total parasitisch überrindet von einem filzigen, dichten Gewebe faseriger Muscovitschüppchen, die förmlich aus dem Feldspath herausgeblüht erscheinen. Ausserdem stellt sich

der Kaliglimmer im Gestein noch als kleine Gruppen in der Grundmasse ein.

Der Zirkon, dessen schon mehrfach Erwähnung geschah, findet sich in stark lichtbrechenden, scharfen Krystallen, die eine Länge von 0,2 mm erreichen, sehr reichlich in der Grundmasse.

Der Turmalin bildet in der Gesteins-Grundmasse vorzugsweise mikroskopisch hervortretende, büschelige Aggregate von blaugefärbten, prismatischen bis nadelförmig-stacheligen Krystallen, die an den Enden oft ganz entfärbt sind und auch sonst nur einen schwachen Pleochroismus offenbaren. Daneben ist der Turmalin auch in mehr körnigen Massen zugegen.

Apatit tritt aus der Grundmasse nicht selten in dicken, prismatischen, farblosen Individuen hervor und führt sehr gewöhnlich zahlreiche grössere und kleinere Krystalle von Zirkon. Die Thatsache, dass der Zirkon sich in dem, in fast allen Gesteinen als der zuerst ausgeschiedene Gemengtheil bekannten Apatit als Einlagerung findet, bekundet, dass in unseren Gesteinen der Zirkon noch vor dem Apatit zur Individualisation gelangte. Ausser in den dicken Krystallen beobachtet man den Apatit auch in schlanken Nadeln und hexagonalen, mit liquiden Einschlüssen ausgestatteten Querschnitten.

Eisenkies ward in vereinzelten, unregelmässig begrenzten Massen nur im Gestein vom Cap Enfola nachgewiesen, mitunter von einem braunen Hof von Eisenoxydhydrat umgeben.

Was nun schliesslich die mikroskopische Structur der Grundmasse aller hierher gehörigen Gesteine anbelangt, so ist dieselbe eine durch und durch krystallinisch-körnige, wobei die Elemente schon bei ganz schwacher Vergrösserung deutlich von einander zu unterscheiden sind. Ein absolutes Durchschnittsmaass für die Grösse der einzelnen Körner lässt sich nicht wohl geben, und muss daher bei dieser Schilderung das Hauptgewicht auf die schon makroskopisch am Handstück und Präparat erkennbare körnige Structur gelegt werden. Wenn wir ferner diesen Felsarten eine gesonderte Behandlung zu Theil werden liessen, so geschah das namentlich mit Rücksicht auf das Vorhandensein von Turmalin, der in den dichten Quarzporphyren fehlt.

In unseren Gesteinen besteht nun die Grundmasse wohl zum grössten Theil aus Quarz; zu ihm gesellt sich Feldspath in trüben, ebenfalls körnigen, manchmal rechteckig begrenzten Individuen, während Glimmer, theils als primärer, meist umgewandelter Biotit, in kleinen blassgrünlichen Blättchen, theils als secundärer Muscovit namentlich in den verwitterten Gesteinen in farblosen Lamellchen und büscheligen Aggregaten, nur eine untergeordnete Rolle spielt.

b. Vom Habitus der porphyrischen Mikrogranite.

Diese Gesteine, von Naumann in der von ihm veranstalteten Sammlung als „zum Granit gehörige Porphyre“ bezeichnet, treten an der nördlichen Küste von Elba bei Acquaviva und am Capo bianco auf, an welchem letzteren Orte der Strand des Meeres mit vielen Rollstücken dieser Porphyre bedeckt ist (G. vom Rath, pag. 686). Ausgezeichnet durch eine schneeweisse Farbe und noch erkennbar körniges Gefüge, beobachtet man an denselben ausser ganz vereinzelten, kleineren porphyrischen Quarzen schwarze bis blauschwarze, wie Tintenflecke aussehende, concretionäre Knötchen und grössere Knauer von Turmalin. Die anscheinend feinkörnige Zusammensetzung dieser Felsarten mit der verschwindenden Anzahl porphyrischer Ausscheidungen, begründete von vornherein Zweifel an der Zugehörigkeit derselben zu den Porphyren des Territoriums. Die mikroskopische Untersuchung dieser Gesteine ergab indessen, dass ungeachtet der etwas abweichenden structurellen Entwickelung dieselben dennoch recht gut sich mit den Porphyren vereinigen lassen. In Anbetracht des Gefüges dieser Felsarten und ihrer Turmalinführung schien jedoch die Benennung derselben als „porphyrische Mikrogranite“ nur insofern geboten, als dadurch die Thatsache wiederholt zum Ausdruck gelangt, dass der Turmalin sich nur in solchen Gesteinen findet, deren structureller Bau eine Hinneigung zum Granit-Typus bekundet. Rosenbusch [1]) stellt die Mikrogranite zu den Graniten und zwar rechnet er dazu einige elbanische Vorkommnisse. Es kann kein Zweifel sein, dass damit unsere Gesteine gemeint sind. Andererseits sind die in Frage stehenden Felsarten von Elba in der That schon den Porphyrgesteinen beigesellt worden, wie sie denn von Naumann und von vom Rath als „Porphyre“ bezeichnet und als „porfidi euritici“ auf der „Carta geologica d'Italia compilata sui lavori editi ed inediti di vari autori 1881“ aufgeführt werden.

Die mikroskopische Betrachtung führte zu folgenden Resultaten:

In einer graulich erscheinenden Grundmasse liegen porphyrisch ausgeschieden ganz spärliche, scharf aber nicht immer charakteristisch begrenzte Quarze, welche in der Regel liquide Einschlüsse enthalten. Die sonst in den Quarzen der Porphyre vom Habitus des Granitporphyrs so constant vorhandenen Zirkone fehlen hier und werden seltsamerweise auch im übrigen Gesteinsgemenge vollkommen vermisst. Das Gleiche muss von dem Apatit gesagt werden. Scheinbar etwas öfter

[1]) Rosenbusch, „Massige Gesteine“ pag. 87.

als der Quarz finden sich mikroporphyrische Feldspäthe im Gestein, doch sind dieselben meist sehr stark getrübt und von glimmerigen Producten bedeckt. Selten sind Karlsbader Zwillinge.

Quarz und Feldspath nun sind es auch vor Allem, welche am Aufbau der das Gestein fast allein ausmachenden, relativ grosskörnigen Grundmasse participiren. Das Mengungsverhältniss beider Gesteinselemente ist schwankend, doch kann der Quarz im Allgemeinen als das dominirende Mineral gelten. In polyëdrisch abgeplatteten oder gerundeten Körnern liefert er mit dem trüben grauen Feldspath, der nur bisweilen in triklinen, polysynthetischen, leistenförmigen Krystallen zugegen ist, ein buntgeflecktes Polarisations-Bild. Glimmer betheiligt sich an der Zusammensetzung der Grundmasse nur spärlich als gleichmässig vertheilter primärer Kaliglimmer in kleinen farblosen Blättchen, etwas reichlicher in grösseren zerlappten Lamellen im Gestein von Portoferrajo. Als secundärer Kaliglimmer bildet derselbe im Gestein von Capo bianco kleinere und grössere, radialfaserige und büschelige Aggregate, die zuweilen fast wie eine Mandelausfüllung vorliegen.

Als interessantesten der Gesteins-Gemengtheile haben wir schliesslich den Turmalin anzuführen. Die im Dünnschliff blaue Farbe desselben stuft sich beim Rotiren des polarisirenden Nicols von dunkleren zu helleren Tönen ab und geht durch eine nachher zu erwähnende, chemische Alteration vollständig verloren. Was nun die Turmalin-Concretionen anbelangt, die eine ausnehmende Grösse nur im Gestein von Capo bianco erreichen, so liefert das Mineral im Präparat breite, ungemein stark zerlappte, Quarzkörner in sich enthaltende Schnitte, mit parallelen Längsrissen versehen. Seltener finden sich grössere Individuen von mehr einheitlicher Substanz nach einem Centrum radial zusammengeschossen, doch nicht in der für den Turmalin sonst so charakteristischen Weise. Am Handstück treten diese Stellen durch eine dunklere Farbe hervor. Schon die makroskopische Betrachtung der grösseren Turmalinknauer liess erwarten, dass dieselben nicht vollständig aus Turmalin bestehen, da sich in der blauschwarzen Masse derselben weisse Flecke erkennen lassen und der ganze Schörlcomplex wie mit feinem Mehl bestäubt erscheint. Unter dem Mikroskop gewahrt man denn auch, dass sich zwischen den einzelnen Turmalin-Individuen Körner und Körner-Aggregate von hellem, farblosem Quarz einstellen. Diese sehr charakteristische Verknüpfung mit dem Quarz führte nur zur Erkennung einer eigenthümlichen Umwandlung, welche der Turmalin erleidet. Es finden sich nämlich im Gestein oft graue, trübe, von zahlreichen Quarzkörnern durchwachsene, augenscheinlich

umgewandelte Mineral-Individuen, welche eine entschiedene Faserung zur Schau tragen. Anfangs wurden diese Gebilde für alterirten Feldspath gehalten, allein die Vergleichung mit dem Turmalin und namentlich das charakteristische Durchwachsensein mit Quarzkörnern führte zur Annahme eines pseudomorphen Productes des Turmalins. Es lässt sich in der That oft beobachten, dass der Turmalin an den Rändern eine graue Beschaffenheit annimmt, dabei eine Tendenz zur Faserung entwickelt und schliesslich an den so umgewandelten Stellen eine dem Glimmer analoge Polarisation zeigt. Freilich nur selten kann man beobachten, wie ein Turmalin-Individuum auf der einen Seite noch frisch blau und pleochroitisch, auf der anderen Seite total entfärbt und zu einem faserigen, Glimmer-ähnlichen Mineral umgesetzt ist. Im Gestein vom Monte Bello sind ganze ehemalige Turmalinknoten bedeckt von einem eng verfilzten, ausserordentlich dichten Gewebe von allerfeinsten Schüppchen von unzweifelhaftem Muscovit. Es wurde also hier eine vollendete Pseudomorphose von Kaliglimmer nach Turmalin vorliegen, wie sie Blum in „den Pseudomorphosen des Mineralreichs" 1843. pag. 94, I. Nachtrag 1847. pag. 28 und III. Nachtrag 1863. pag. 91 bereits erwähnt hat von anderen Turmalin-Vorkommnissen. Im Präparat sind die Stellen des umgewandelten Turmalins mit unbewaffnetem Auge als weisse, asbestartig glänzende Flecke erkennbar. Eine Vergleichung des Präparates vom Gestein des Monte Bello mit dem vom Capo bianco lehrt, dass die Glimmer-Aggregate genau die fleckenweise Vertheilung besitzen wie die noch frischen Turmalin-Concretionen.

Um zu erfahren, ob dieser Turmalin, etwa begünstigt durch eine verhältnissmässig leichte Zersetzbarkeit, dieser Umwandlung zum Opfer fällt, ward das Pulver desselben circa 3 Wochen mit concentriter H_2SO_4 digerirt, darnach aber keine bemerkenswerthe Veränderung an demselben wahrgenommen. Nach dem Digeriren mit HFl liess sich das Gleiche constatiren. Noch sei erwähnt, dass im Gestein von Portoferrajo der Turmalin nur kleinere, aus wenigen Individuen bestehende Gruppen oder körnige Massen bildet, die ziemlich gleichmässig im Gestein vertheilt erscheinen.

Ehe wir nun zur Besprechung der Turmalin-freien, dichten Quarzporphyre übergehen, erübrigt noch die Erwähnung eines Gesteins, welches structurell den porphyrischen Mikrograniten beigezählt werden muss und auch hinsichtlich des Kieselsäure-Gehaltes denselben am nächsten steht (die Mikrogranite enthalten 73 — 75 pCt. SiO_2, das in Rede stehende Gestein: 72,89 pCt.), welches aber in Folge der Zirkonführung und der Abwesenheit des Turmalins den Uebergang zu den Turmalin-

freien, dichten Quarzporphyren vermittelt. Das von Naumann in der Sammlung als Porphyr bezeichnete, von S. Lucia stammende, blendendweisse Gestein ist ganz von dem Habitus der porphyrischen Mikrogranite, nur führt der porphyrische Quarz Zirkone in kleinen Gruppen; in der Grundmasse tritt der Zirkon nur sehr spärlich auf.

2. Turmalin-freie, dichte Quarzporphyre.

Hierher gehören die Gesteine, westlich von Portoferrajo, von S. Lucia, südsüdwestlich von Portoferrajo, etwa 1 italienische Meile landeinwärts, von Laconello bei Lungone an der südöstlichen Küste der Insel, ferner eine Serie aus dem westlich von S. Lucia gelegenen Val delle tre acque, wo die Gesteine im unmittelbaren Contact mit dem Macigno von Naumann beobachtet worden sind und schliesslich das Gestein von der Fortezza inglese bei Portoferrajo.

Wir behandeln diese Felsarten zweckmässig in drei Gruppen und beginnen mit den Gesteinen westlich von Portoferrajo, von S. Lucia, von Laconello und zwischen Procchio und Marciana. Die hierher gehörigen Quarzporphyre besitzen eine graulichweisse bis grünlichgraue, wenn verwittert, gelbliche Farbe und sind charakterisirt durch porphyrische Quarze, während die weisslichen Feldspäthe wegen der vollkommen dichten Structur der Grundmasse weniger in's Auge fallen und die nur wenige Millimeter grossen grünlichen Glimmer fast nur im Gestein von S. Lucia erkennbar sind.

Die mikroskopische Untersuchung ergab:

Die entweder einzeln in rechteckigen Schnitten vorhandenen, oder zu mehreren aggregirten, meist irregulär umgrenzten Feldspäthe sind zum Theil trikliner Natur. Vorherrschend sind jedoch graue, hochgradig zersetzte Orthoklase. Mitunter beobachtet man Zwillingsbildungen nach dem Karlsbader Gesetz. Das an porphyrischen Feldspäthen sehr reiche Gestein von Laconello enthält ungewöhnlich viel Plagioklas, der in allen Porphyren als Kalk-Natronfeldspath vorzuliegen scheint. Als Interpositionen der beiderlei Feldspäthe wurden angetroffen Quarzkörner, Eisenkies und Zirkon. Die Umwandlung der Feldspath-Mineralien, wie sie durch die trübe Beschaffenheit derselben sich documentirt, hat einen dreifachen Weg eingeschlagen: entweder sind Orthoklas und Plagioklas umgewandelt zu trüben, kaolinigen Producten, wie zum Theil im Gestein von Procchio, oder man beobachtet die Ueberwucherung der im Innern manchmal noch frischen Feldspathsubstanz durch

ein filziges Aggregat von Muscovitschüppchen[1]), oder endlich es hat ein Absatz von zum Theil von aussen zugeführtem Calcit in schief zersprungenen Fetzen oder schuppig-blättrigen, deutlich irisirenden Massen Platz gegriffen, wobei oft genug isolirte Partieen des Feldspathes intact geblieben sind. Die Umwandlung in Kaliglimmer und Calcit findet sich oft nebeneinander an Feldspathen ein und desselben Gesteins (von Laconello und westlich von Portoferrajo). In dem Gestein westlich von Portoferrajo und Procchio haben sich auf den Feldspäthen grüne, faserige Gruppen von Chlorit abgesetzt, die von conc. HCl nur gebräunt wurden.

Nächst dem Feldspath ist der Quarz der häufigste porphyrische Gemengtheil. Im Gegensatz zum Feldspath helle, farblose Substanz darstellend, bildet er abgerundet hexagonale oder rhombische Dihexaëder-Schnitte, daneben aber auch solche, welche das Auftreten des Prismas und der Pyramide an einer Anzahl von Individuen bestätigen. Die Grundmasse dringt vielfach in rundlichen Buchten und zungenförmigen Armen in die Quarzmasse ein; auch finden sich anscheinend isolirte Fetzen der Grundmasse im Quarze eingebettet. Wo mehrere Quarzindividuen sich zu einem grösseren Complex zusammengeschaart haben, da durchzieht denselben ein förmliches Netzwerk von schmalen Strängen der Grundmasse. Neben zahlreichen liquiden Einschlüssen, die im Gestein westlich von Portoferrajo zuweilen Chlornatrium-Hexaëder führen, enthält der Quarz in sich eingewachsen grünliche, oder frische braune Individuen von Biotit und zahlreiche Zirkonkrystalle, die sich mit Vorliebe zu wunderlichen Gruppen, ein Streben zur Zwillingsbildung anscheinend offenbarend, zusammenlegen. Namentlich gern stellt sich der Zirkon in der Nachbarschaft eingebetteter Theile oder eingedrängter Ausläufer der Grundmasse oder interponirter Biotitblättchen ein.

Der Magnesiaglimmer der Gesteine besitzt in Folge einer begonnenen Zersetzung eine mehr oder minder grüne Farbe. Der Pleochroismus der lamellaren, mitunter gestauchten Längsschnitte ist nur schwach. In den Gesteinen von S. Lucia, westlich von Portoferrajo und von Laconello wurden primäre Einlagerungen von oberflächlich zumeist umgewandeltem Eisenkies im Biotit vorgefunden, daneben noch schlanke Apatitnadeln und Zirkone. Grössere mit Zirkonmikrolithen ausgestattete Apatite (0,3 mm lang, 0,1 mm breit) treten im Gestein von S. Lucia aus der Grundmasse hervor. Ausser den bisher genannten, ursprünglichen Interpositionen beobachtet man in den zersetzten Glimmer-Längsschnitten sehr allgemein

[1]) Auch beobachtet von Mehner: „Porphyre und Grünsteine des Lennegebietes.“ In.-Diss., Tschermak's Mitth. 1877.

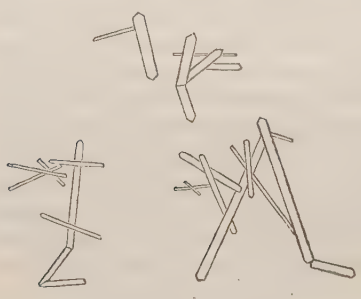
Krystallbildungen, welche ohne Zweifel mit der stattgefundenen Alteration in genetischer Verknüpfung stehen und in ihrer Existenz von derselben abhängig sind. Die Umwandlung der Glimmer nimmt nämlich, soviel sich darüber feststellen lässt, folgenden Verlauf:

Nachdem die grüne Färbung an den Biotit-Individuen sich herausgebildet hat, beginnt von diesem Stadium ab eine weitere Bleichung und Entfärbung vom Rande her herrschend zu werden. Dabei scheiden sich parallel den Lamellen dunkelgrüne, hellgrüne oder graugrüne Schmitzen und Linsen secundärer Producte aus, die in dieser Form noch ein Eisenoxydul-Magnesia-Silicat darstellen dürften. Mitunter scheint es, als habe sich bei begonnener Zersetzung im centralen Theile der Glimmer-Individuen eine schmutziggrüne, nicht dichroitische, structurlose Materie angesammelt, aus welcher sich die nachstehend beschriebenen Gebilde entwickeln. Zuvor sei noch erwähnt, dass concentrirte HCl diese grüne Substanz nicht zu entfernen vermochte. Das Resultat aller dieser Processe nun ist das Auftreten von krystallähnlichen Bildungen in den so betroffenen Glimmern, welche in ihrer Anordnung von dem lamellaren Aufbau des Biotites beherrscht werden, auf basischen Schnitten jedoch eine vollkommen gesetzlose Vertheilung erkennen lassen. Diese Gebilde sind meist von prismatischem Habitus, theils lassen sie pyramidale Formen mit rhombischen Contouren erkennen, theils nähern sie sich in ihrer Begrenzung der irregulären Körnerform. Alle aber zeichnen sich aus durch eine seltsame, rauhe und schilfige, gleichsam wie von einer Corrosion von Säuren herrührende, im Detail füglich kaum zu beschreibende Oberflächenbeschaffenheit und grünlichgelbe bis graue Farbe. Die Bestimmung dieser Mineralkörper ist mir nicht gelungen, vielleicht hat die Deutung als Epidot wenigstens für die mehr körnigen Producte noch das Meiste für sich [1]) (conf. das beim Gestein von Fort. inglese über den Glimmer zu Sagende). In letzter Instanz scheint die Alteration des Biotites auf die Bildung von Kaliglimmer abzuzielen, denn der Magnesiaglimmer nimmt nach vollkommener Entfärbung eine sehr feinfaserige Beschaffenheit und einen seidenartigen Glanz an. Im Gestein von Laconello kann man sogar beobachten, wie in gerader Verlängerung aus dem zerfaserten Ende mancher Biotitschnitte der verschieden vom Magnesiaglimmer polarisirende Muscovit als schneeweisses

[1]) Auch Becke hält die büschelig aggregirten, rauhen, gelblichen Nädelchen in dem zu chloritähnlicher Substanz umgewandelten Biotit aus den Granat-Amphiboliten des niederösterreichischen Waldviertels „nach Erfahrungen in anderen Fällen“ für Epidot; Mineral. u. petrogr. Mitth. IV. 1881. pag. 291.

Mineral geradezu heraussprieſst. Kaliglimmer-Aggregate finden sich ferner in der Grundmasse aller halbwegs verwitterten Gesteine.

Die Grundmasse besitzt im Gestein von Procchio eine verhältnissmässig etwas grobkörnige Structur, in allen übrigen Gesteinen ist sie bei Weitem feinkörniger und setzt sich in allen Fällen zusammen aus Körnern von Quarz und Feldspath, denen sich mehr oder minder reichlich primäre, blassgrünliche oder fast farblose Lamellchen von Glimmer beigesellen. In den Gesteinen westlich von Portoferrajo ist der Glimmer sehr reichlich, in dem von Procchio sehr spärlich vertreten. Von den beiden übrigen Mineralien scheint im Allgemeinen der Quarz zu überwiegen, doch fällt es oft schwer, ihn sicher vom Feldspath zu unterscheiden. Apatit in nadelförmigen Krystallen, die im Gestein von Laconello eine Länge von 3 mm erreichen und Eisenkies in metallisch glänzenden, zerhackten Massen, manchmal an der Oberfläche in Brauneisenstein umgewandelt, erblickt man ferner in der Grundmasse. Anatas in wohl erkennbaren, spitzpyramidalen Kryställchen ward im Gestein von Procchio und Laconello (0,03 mm) dreimal beobachtet. Nach Rosenbusch (Physiographie pag. 188) wird der Anatas mit lawendelblauer bis gelblichweisser Farbe durchsichtig, wie dies auch in unseren Gesteinen der Fall ist. Jedenfalls wird man im Laufe der Zeit den Anatas noch in weiterer Verbreitung in den Felsarten auffinden. Der von Laspeyres[1]) aus dem Porphyr von Halle angegebene Anatas kann nicht wohl als eigentlicher Gesteinsgemengtheil gelten, indem er auf einem Quarzüberzuge in Hohlräumen sitzt und auch schon von Laspeyres als secundär erachtet wird. Sehr reichlich entdeckt man in der Grundmasse den Zirkon; seine Krystalle erreichen eine Länge von 0,06 mm und bilden oft zierliche Gruppen, besonders im Gestein von Laconello (Figur 1). In einem Porphyr westlich von Portoferrajo ward ein prächtiger Zirkonzwilling, dessen Individuen 0,02 mm lang waren, von schöner formeller Entwickelung beobachtet. Von dem nämlichen Gestein ward eine grössere Quantität Gesteinspulver längere Zeit, bis zur vollständigen Zer-



Figur 1.

[1]) Laspeyres, Beitrag zur Kenntniss der Porphyre etc. in der Umgegend von Halle; diese Zeitschr. 1864. pag. 367.

setzung der Silicate und Verflüchtigung der Kieselsäure als Fluorsilicium mit Fluorwasserstoffsäure und Schwefelsäure digerirt. Der unzersetzte Rückstand enthielt, neben einer ziemlichen Menge von Eisenkies, ungewöhnlich schön entwickelte, modellscharfe Zirkonkryställchen, charakterisirt ausserdem durch die in Folge des oscillatorischen Auftretens von P auf $\infty P \infty$ bedingte Streifung und die Einlagerung kleinerer Zirkone in grösseren Individuen parallel zur Hauptaxe. Eine chemische Untersuchung der isolirten Krystalle war wegen unzureichenden Materials, welches durch den mechanischen Process des Decantirens und Auswaschens noch bedeutend reducirt ward, nicht gut ausführbar. Dass die als Anatas geltenden Krystalle in dem Rückstande nicht mit Sicherheit aufgefunden werden konnten, erklärt sich sehr einfach durch deren sehr spärliches Auftreten.

Wir gehen nun zur Besprechung der zweiten Gesteinsgruppe aus dem Val delle tre acque über. Diese Felsarten nehmen insofern eine beachtenswerthe Stellung ein, weil sie durch das Hervortreten ziemlich grosser, porphyrischer Orthoklase und des schwarzen Glimmers sich den Porphyren vom Habitus des Granitporphyrs in ihrem äusseren Habitus nähern, daher sie auch von Naumann als porphyrartige Granite bezeichnet wurden („Geognosie" II. pag. 256), während die entschieden dichte Structur der gegenüber den porphyrischen Orthoklasen und Quarzen manchmal allerdings sehr zurücktretenden Grundmasse sie endgültig den dichten Quarzporphyren zuweist. In ihrer Eigenschaft als Turmalin-freie Felsarten rangiren sie weiter mit Recht unter den Quarzporphyren der zweiten Abtheilung, nur sei betont, dass wir in diesen Gesteinen wieder einen Beleg dafür haben, dass zwischen den structurell und chemisch so verschiedenen Gesteinen des centralen Elba ein continuirlicher Uebergang und eine bemerkenswerthe Verknüpfung sich bemerkbar macht, welche einer starren Classification den Boden entziehen.

Während diese Gesteine wegen ihrer zum Theil stark verwitterten Beschaffenheit zu einem eingehenderen mikroskopischen Detailstudium sich nicht wohl eignen, bieten sie, wegen des unmittelbaren Contactes mit dem unterliegenden Macigno und der dadurch an der Berührungszone bedingten gneissähnlichen Structur, viel des Interessanten. Schon Naumann erwähnt diese das Gestein bis 1—2 Zoll weit vom Contacte beherrschende gneissähnliche Ausbildung.

„Wo sich die Strasse von Portoferrajo nach Marciana in das Val delle tre acque aufwärts biegt, da ist die unmittelbare

Auflagerung des Feldspath-reichen, porphyrartigen Granites auf den Schiefern und Sandsteinen des Macigno vortrefflich zu beobachten; der Granit breitet sich ziemlich regelmässig über ihnen aus, und steigt sogleich zu hohen Bergen auf." (Naumann, Geogn. II. pag. 256.)

Bezüglich des Gneiss-artigen Contactbandes liess sich nun am Handstück und den davon entnommenen, bald parallel der Flaserung, bald normal zu derselben angefertigten Präparaten Folgendes constatiren:

Schon am Handstück kann man auf dem Querbruch und der Flaserungsebene erkennen, dass die porphyrisch hervortretenden Glimmer sich nicht, wie im übrigen Gestein, in echt granitischer Regellosigkeit vertheilt finden, sondern dass sie vielmehr senkrecht zur Haupt-Druckrichtung der auflastenden Gesteinsmasse eine mehr oder minder parallele, oft welligundulirte Lage angenommen haben, und ferner, dass weisse, linsenförmige Lagen oder flachbauchige Schmitzen von Feldspath und Quarz von den Glimmerlamellen umwoben und umschmiegt werden. Die mikroskopische Betrachtung konnte diese Wahrnehmungen nur bestätigen. In Schnitten senkrecht zur Flaserung liegen die lamellaren Längsschnitte der Glimmer alle parallel, während in die feinkrystallinische Grundmasse flachbauchige oder augenförmig aufgeblähte, im gewöhnlichen Lichte einheitliche, im polarisirten aber aus einer Unzahl grösserer oder kleinerer Körner zusammengesetzte Feldspath- oder Quarzpartieen eingeschaltet sind. In Schliffen parallel zur Flaserung hat man fast nur basische Glimmerschnitte im Gesichtsfeld. Die Betrachtung der Handstücke lehrt weiter, dass, wie Naumann ganz richtig angiebt, die flaserige Parallelstruktur nur etwa 1—2 Zoll weit vom Contacte mit dem Macigno in's Gestein hineinreicht und dass dann die echt porphyrische Ausbildung mit der regellosen Vertheilung der Glimmerblätter an deren Stelle tritt.

Im Uebrigen stimmen die Gesteine aus dem Val delle tre acque mit den vorher behandelten Porphyren westlich von Portoferrajo, von S. Lucia etc. überein. Wie frisch braune, im Quarz mitunter eingewachsene Glimmer bezeugen, ist der im hochgradigen Zersetzungszustande vorliegende, lichtgelblichgrüne bis rothbraune Glimmer, welcher reich ist an Epidotkörnern, einstmals brauner Magnesiaglimmer gewesen. Die Zirkon- und Apatit-führende Gesteins-Grundmasse besitzt unter dem Mikroskop eine ausserordentlich feinkrystallinische, körnige Textur und scheint zum grössten Theile aus Feldspath, zum geringeren aus Quarz gebildet zu werden. Glimmer ist ferner ziemlich reichlich zugegen, bald als primärer, bald als secundärer Gemengtheil.

Hieran schliessen wir passend die Besprechung zweier Gesteine an, die wegen ihres verwitterten Zustandes nur wenig bieten.

Das erste stellt einen, Macignoschiefer-Fragmente führenden, total zersetzten Quarzporphyr dar von der Punta dell' acqua viva zwischen Cap Enfola und Portoferrajo an der nördlichen Inselküste.

Das andere Gestein ist eine Breccie von Macignoschiefer- und Quarzporphyr-Fragmenten von der Grenze einer im angeblichen Granit eingeschlossenen Macignoschiefer-Scholle zwischen der Punta dell' acqua viva und Punta d. Cuccione. Das Cäment ist ein fein geriebener, stark eisenschüssiger Macignoschiefer-Schutt. Die Grundmasse der Quarzporphyr-Fragmente ist stark glimmerig. Sonst stimmt das Gestein mit denen aus dem Val delle tre acque befriedigend überein.

Als letzte Gruppe haben wir die bei Fortezza inglese, in der Nähe von Portoferrajo, den Serpentin überlagernden, seltsamen Porphyrgesteine einer etwas eingehenderen Betrachtung zu unterziehen. Sonderbarerweise sind diese Gesteine von Naumann auf den Etiquetten der Sammlung als Granit bezeichnet worden, während dieselben gerade mit einem Granit nicht die entfernteste Aehnlichkeit haben. Diese grünlich gefärbten Felsarten mit einer im Handstück kaum, im Präparat aber sofort erkennbaren, ungemein dichten, vollkommen homogen erscheinenden Grundmasse enthalten zahlreiche, kleinere porphyrische Quarze. Feldspath ist nicht sicher erkennbar, doch bemerkt man mitunter kleine, weisse Fragmente eines fremden Gesteins und viele Bruchstücke schwarzen Macignoschiefers eingeschlossen. Ein Handstück aus einer Breccie, welche bei Fortezza inglese den Macignoschiefer unterteuft, war durch Verwitterung gelblichweiss, und es traten dadurch die von braunem Eisenoxydhydrat umgebenen kleinen Glimmer dem blossen Auge erkenntlich hervor.

Unter dem Mikroskop beobachtet man vor Allem den Quarz porphyrisch ausgeschieden, an Anzahl der Individuen den Feldspath übertreffend. Er liefert meist irregulär begrenzte Schnitte, bei denen kein Winkel an die Quarz-Form erinnert und ist nur seltener in deutlichen Dihexaëdern oder als Prisma und Pyramide krystallisirt. Flüssigkeitseinschlüsse finden sich sehr spärlich und sind dann meist sehr klein; hyaline Einschlüsse, welche eifrig gesucht wurden, waren nicht zu entdecken. Es führt jedoch der Quarz musterhaft ausgebildete Zirkone, die bis 0,1 mm lang werden und seltener kleinere Krystalle von Apatit. Die ausserordentlich feinkrystallinische,

derjenigen der Gesteine aus dem Val delle tre acque ähnelnde Grundmasse stülpt sich oft in rundlichen Buchten, oder enghalsigen, am Ende kolbig aufgeblähten Ausläufern in die Quarzsubstanz ein; auch finden sich isolirte Fetzen derselben, bald kugelig, rhombisch oder hexagonal, bald irregulär gestaltet, eingeschlossen. In ihrer Nähe erscheinen mit Vorliebe die interponirten Zirkone. In einem Falle war die Quarzsubstanz um mehrere grössere, eingebettete Grundmasse-Fetzen senkrecht zur Begrenzung derselben in kleinen Kryställchen angeschossen und hatte sich dann erst weiter nach aussen als einheitliches Individuum weitergebildet.

Nächst dem Quarz ist der Feldspath das in porphyrischen Krystallen häufigste Mineral. Es sei bemerkt, dass dasselbe meist als Orthoklas vorliegt, dass Plagioklas im Gestein fast völlig zu fehlen scheint und nur in mehreren kleinen Individuen im Orthoklas eingewachsen und in ganz vereinzelten, deutlich gestreiften, rechteckigen Schnitten zur Beobachtung gelangte. Der Orthoklas, an dem Zwillingsbildungen nie beobachtet wurden, in der Mehrzahl der Individuen reine, frische Substanz darstellend, besitzt ein dem Sanidin nicht unähnliches Aussehen, insofern er sich oft von parallelen Sprüngen und Rissen durchzogen erweist. Frei von Glaseinschlüssen ist er manchmal im gewöhnlichen Lichte fast mit Quarz zu verwechseln, da er auch Zirkon führt, doch unterscheidet ihn die graublaue Polarisationsfarbe und eventuell die Auslöschungs-Richtung sofort von dem grellfarbig polarisirenden Quarze. Die Begrenzung der Orthoklasschnitte ist meist eine gesetzlose. Mitunter ist ein grösseres Individuum in eine Anzahl Fragmente zertrümmert und dann durch die zwischengedrängte Grundmasse wieder verkittet. Als Feldspäthe sind ferner eine Anzahl zersetzter Mineral-Individuen anzusehen, welche vollkommen der einheitlichen Polarisation verlustig gegangen sind, oder von denen im Innern nur noch ein Kern frischer Feldspathsubstanz erhalten ist. Das Umwandlungsproduct verhält sich schwach doppelbrechend und scheint zeolithischer Natur zu sein, es ist bisweilen innig durchtränkt von einem pfirsichblüthrothen, in Haufen oder verschwommenen wolkenartigen Massen vorhandenen, anscheinend secundären Pigment, welches von concentrirter HCl nur gelb gefärbt wird. Ebenso oft stellen sich auf den alterirten Feldspäthen radialfaserige Aggregate eines grünen, chloritartigen Minerals ein, die zwischen Nicols ein deutliches Interferenzkreuz zeigen.

Einen sonderbaren Verlauf hat die Umwandlung der Feldspäthe in dem Gestein „aus der Breccie bei Fortezza inglese“ genommen. Daselbst hat sich auf den Spalten und Klüften des Sanidin-ähnlichen, pelluciden Feldspathes ein schuppig

struirtes, deutlich irisirendes Umwandlungsproduct angesiedelt, welches auf Grund der Polarisation und der Reaction gegen Salzsäure als Kalkspath gelten muss. Während bei eben begonnener Alteration nur ein Netzwerk von Calcitstreifen den Feldspath überkleidet, beschleicht dieses secundäre Product bei fernerer Zersetzung förmlich den Feldspath und scheint sich immer tiefer in denselben einzufressen. Zuletzt erweist sich ein solches Individuum total zu schief zersprungenem Kalkspath zersetzt, oder vielmehr ist an seine Stelle der Kalkspath getreten. Der auf eine Einwirkung kohlensauren Kalk haltiger Sickerwässer sicher zurückzuführende Umwandlungsprocess setzte die Kieselsäure des Feldspathes in Freiheit, so dass sich diese im Umkreis der Kalkspathfetzen in Form zahlreicher, prächtig entwickelter, prismatischer und an den Enden mit der Pyramide versehener Krystalle (Länge: 0,1 mm) individualisiren konnte (Fig. 2). An der secundären Natur dieser, man möchte sagen Bergkryställchen ist nicht zu zweifeln, denn im Gestein werden dieselben sonst völlig vermisst. Manchmal liegen am Rande grösserer Calcitpartieen Apatite mit central angehäufter, schwarzstaubiger Materie erfüllt.

Figur 2.

Die Zersetzung der braunen bis gelblichbraunen Glimmer führt in demselben Gestein gleichfalls zu einem Absatz von Calcit. Es stellen sich hell gefärbte Streifen und Linsen parallel der Lamellirung der Längsschnitte ein, die sich mehr und mehr verbreitern und sowohl chemisch als optisch alle Charaktere des rhomboëdrischen Kalkcarbonates zur Schau tragen. Von der Art und Weise, wie der Kalkspath allmählich den Glimmer verdrängt, versucht Figur 3 eine Vorstellung zu geben.

Figur 3.

Anders verhält sich der Glimmer in den frischen Gesteinen von der Fortezza inglese. Es mag noch vor-

ausgeschickt werden, dass derselbe in einer ziemlichen Anzahl porphyrischer Individuen zugegen ist und lichtgrünlich bis bläulichgrün, oder fast farblos erscheint. Biegungen, Stauchungen und Knickungen sind sehr gewöhnlich. Es ist nun zu constatiren, dass der Glimmer in sämmtlichen Individuen einer oft weitgehenden chemischen Zersetzung zum Opfer gefallen ist. Die der Lamellirung verlustig gegangenen Schnitte sind manchmal kaum noch als dem Glimmer angehörig erkennbar und enthalten ab und zu auch die rothe, oben beim Feldspath erwähnte Materie. In allen Fällen aber ist der Magnesiaglimmer charakterisirt durch das Auftreten secundärer Krystallgebilde, wie sie bereits von den turmalinfreien Quarzporphyren der ersten Gruppe erwähnt wurden (pag. 117). Doch sei hervorgehoben, dass sich neben diesen epigenetischen Gestalten auch primäre Einlagerungen von Apatitnadeln und Zirkon im Glimmer finden, die nicht mit den ersteren verwechselt werden dürfen. Diese grünen secundären Producte sind wieder am besten auf basischen Schnitten (conf. das bei den Gesteinen der ersten Gruppe Gesagte) zu beobachten, auf denen sie eine völlig irreguläre, nur seltener den Contouren parallele Anordnung erkennen lassen, während in Längsschnitten dieselben durch die Lamellartextur in eine planparallele Lage hineingezwängt werden. Gleichwie in den oben citirten Gesteinen sind diese Gebilde theils prismatisch, theils spitzpyramidal, theils körnig entwickelt (Fig. 4). Die pyramidalen Gestalten sind oft mehr oder minder deutlich quergestreift. Conc. Salzsäure oder Schwefelsäure bewirken an denselben keine Veränderung. Ueber die Zugehörigkeit zu einem mikroskopisch bekannten Mineral lassen sich nur Vermuthungen aufstellen, doch scheinen diese Gebilde grosse Aehnlichkeit zu haben mit den von Kalkowsky [1]) im Magnesiaglimmer der Glimmerschiefer und Gneisse beobachteten secundären Krystallbildungen, über die genannter Forscher auch keine Gewissheit erlangen konnte. Da neuerdings Krystallgebilde im Glimmer mehrfach als Rutil erkannt worden sind, und auch die von Cross [2]) für Stauro-

Figur 4.

[1]) E. Kalkowsky, Glimmerschiefergebiet von Zschopau; diese Zeitschrift 1876. pag. 701. — Derselbe, Gneissformation des Eulengebirges 1878. pag. 28.

[2]) W. Cross, Studien über bretonische Gesteine; Ref. im N. Jahrbuch f. Min. 1882. pag. 405.

lith, nach Analogie der Thonschiefernädelchen, gehaltenen Mikrolithe im Biotit diese Deutung erfahren haben, so könnte man auf die Vermuthung geführt werden, man habe es in unserem Falle auch mit diesem Titansäure-Mineral zu thun. Dagegen sprechen jedoch einmal die gelbgrüne Farbe, weiter die spitzpyramidale Gestaltung mancher dieser Gebilde, das vollkommene Fehlen einer charakteristischen Zwillingsbildung und vor Allem der Umstand, dass in dem nach Behandeln des Gesteinspulvers mit HFl erhaltenen Rückstande diese Mikrolithe nicht zu entdecken waren.

In der gleich zu schildernden Grundmasse der Felsarten von Fortezza inglese beobachtet man neben vereinzelten Körnern von Eisenkies und Apatitprismen besonders relativ zahlreiche Zirkone, die gleichfalls mit Fluorwasserstoffsäure aus dem Gesteinspulver isolirt wurden und in ihrer Grösse zwischen 0,07 — 0,005 mm schwanken. Die graue, ausserordentlich dichte und selbst in sehr dünnen Präparaten schwer hinreichend pellucid erhaltene Grundmasse besitzt eine äusserst feinkrystallinisch-körnige Beschaffenheit. Wegen dieser Ausbildung sind auch selbst bei starker Vergrösserung Quarz und Feldspath fast kaum mit genügender Schärfe von einander zu unterscheiden, während der Glimmer in spärlichen, schmalen und fast farblosen Blättchen in Folge der specifischen Polarisation besser erkennbar ist. Mit Bestimmtheit kann jedoch die Behauptung ausgesprochen werden, dass eine glasige Basis in der Grundmasse völlig fehlt, denn die an den feinsten Rändern der Präparate mit Hartnack's Combination, Ocular III. Immersions-Objectiv 10 angestellten Beobachtungen vermochten nicht die geringste, optisch isotrope Materie ausfindig zu machen. Echter Mikrofelsit scheint gleichfalls nicht vorzukommen, nur mitunter will es scheinen, als sei an manchen Stellen die von Zirkel[1]) beschriebene, als Uebergang von der körnig-krystallinischen Ausbildung in den Mikrofelsit gedeutete Structur zugegen.

Schliesslich mag noch erwähnt werden, dass sich bisweilen in der Grundmasse dieser Gesteine Partieen finden von besonders gleichmässiger, etwas grösser körniger Gefügeart, die meist stark glimmerig sind und theils ziemlich scharf gegen die übrige Grundmasse absetzen, theils mit derselben verflösst sind und gewöhnlich sehr arm an porphyrischen Ausscheidungen sich erweisen. Diese Complexe scheinen mir theils Bruchstücke desselben Magmas (wegen der Identität der Glimmer), theils Fragmente eines fremden Gesteins vom Habitus der por-

[1]) Zirkel, Optische und mikroskopische Beschaffenheit der Miner. u. Gest. pag. 281. „In der Grundmasse .... vorliegen."

phyrischen Mikrogranite zu sein, wie sich bisweilen auch am Handstück erkennen lässt. Die zahlreichen, im Gestein eingehüllten, schwarzen Macignoschiefer-Splitter und Fetzen offenbaren keine contactmetamorphischen Phänomene.

Wie schon zur Genüge aus der Beschreibung der mikroskopischen Structur der Eruptivgesteine des mittleren Theiles von Elba hervorgegangen sein wird, deckt sich die früher übliche Bezeichnung derselben als Granit durchaus nicht mit dem thatsächlichen Befund derselben. Das Auftreten des Quarzes in Krystallform mitten in einer Porphyrgrundmasse, das bezeichnende Eindringen der letzteren in Buchten und Armen in die Quarzsubstanz, dies sind Verhältnisse, wie sie selbst bei dem porphyrartigsten Granit sich nicht finden. Das Fehlen glasiger und mikrofelsitischer Bestandtheile in der Grundmasse und das alleinige Auftreten von liquiden Einschlüssen in den Quarzen liefern nur ein weiteres Argument gegen die Rhyolith-Natur der Gesteine, wie sie wegen des jugendlichen Alters derselben leicht vermuthet werden könnte. Hat doch Fournet diese Vorkommnisse in der That den Trachyten nahe gestellt. Unvereinbar mit dem Charakter eines rhyolithischen oder trachytischen Gesteins wäre ferner die Beschaffenheit der Feldspathe, die nicht als Sanidin, sondern als Orthoklas vorliegen. Weniger schwer in's Gewicht fallend bei dieser Frage ist das Fehlen von Sphärulithen und von Tridymit in den Elba-Gesteinen.

Wir haben es im mittleren Elba, demnach, mit Quarz-führenden Porphyren zu thun, die in ihrer Ausbildung freilich einen vielseitigen Wechsel bieten, wie dies schon Delanoue, noch schärfer aber G. vom Rath hervorgehoben hat.

IV. Chemische Natur der Porphyrgesteine und ihr Verhalten zum Capanne-Granit und den peripherischen Grenzgängen.

Wie schon structurell die Eruptivgesteine des centralen Gebietes von Elba innerhalb sehr weiter Grenzen schwanken, so wiederholt sich ein ähnliches Verhalten auch auf chemischem Gebiet. Nach zahlreichen von mir angestellten Bestimmungen schwankt der Kieselsäure-Gehalt aller dieser von mir untersuchten Ganggesteine der Inselmitte zwischen $67\frac{1}{2}$—$75\frac{1}{2}$ pCt. Gerade die Kenntniss der Acidität dieser Felsarten schien mir bei ihrem sonstigen structurellen Wechsel ein brauchbares Mittel, um die beim Studium des geologischen Baues von Elba unmittelbar sich aufdrängende Frage zu erledigen, ob die Porphyrgesteine der Inselmitte etwa mit dem Granit des Monte

Capanne in irgend welchem Zusammenhange stehen. Es ergab sich bei diesen Untersuchungen, dass die Quarzporphyre westlich von Portoferrajo und aus dem Val delle tre acque die Kieselsäure-ärmsten Gesteine sind, dass die Porphyre vom Habitus des Granitporphyrs einen mittleren Gehalt an SiO_2 besitzen, während die porphyrischen Mikrogranite im Allgemeinen am sauersten sich verhalten. Damit stimmen auch die Ergebnisse der mikroskopischen Analyse in befriedigender Weise überein, denn während in den Porphyren westlich von Portoferrajo z. B. der Quarz als porphyrisches Mineral sehr gegen den Feldspath zurücktritt, bestehen die Porphyre vom Habitus der porphyrischen Mikrogranite entschieden zur Hälfte nur aus Quarz. Wir geben im Folgenden die Procentwerthe der SiO_2 einer Anzahl von Gesteinen mit der nacher zu motivirenden Voranstellung des Capanne-Granit; wozu bemerkt werden mag, dass bei der sich durchaus gleichbleibenden mineralogischen Zusammensetzung dieses Granites der Kieselsäure-Gehalt nur innerhalb sehr enger Grenzen schwankt, nie aber einen höheren Werth als bei den Kieselsäure-ärmsten Porphyren erreicht.

Capanne-Granit . . .	a. 65,49 SiO_2,		b. 67,21 SiO_2 [1]).	
Val delle tre acque .	67,76 „			Turmalinfreie
Westlich von Porto-	68,00 „	frisch		Quarzporphyre
ferrajo	69,91 „	verwittert		mit dichter
S. Lucia	69,97 „			Grundmasse.
Golf von Campo . . .	70,64 „			Vom Habitus d.
Von Portoferrajo nach Marciana	71,34 „			Granitporphyrs.
S. Lucia	72,89 „			Vom Hab. d. p.
Capo bianco	73,09 „			Mikrogranite.
(Fortezza inglese . .	73,41 „		Dichter Quarzporphyr.)	
Portoferrajo	74,83 „		Porph. Mikrogranit.	

Aus diesen Zahlen erkennt man, dass im Grossen und Ganzen der Kieselsäure-Gehalt ansteigend sich von dem des Capanne-Granits entfernt, je mehr sich die Gesteine structurell dem Granittypus nähern. Selbst das kieselsäureärmste Porphyrgestein besitzt noch einen, allerdings nur wenig höheren Kieselsäure-Gehalt als der Capanne-Granit.

Es seien im Folgenden zwei der Roth'schen [2]) Sammlung entnommene Analysen angeführt (I. und II.), von denen die

[1]) Gebeutelte Substanz angewandt: die Glimmerblättchen gehen nur schwer durch die Leinwand, daher der etwas höhere SiO_2-Gehalt.

[2]) J. Roth, Beiträge zur Kenntniss der plutonischen Gesteine 1869.

erstere einem der kieselsäureärmsten Gesteine, die letztere dem Gestein von der grössten Acidität zugehört. Die neben der ersten Analyse in Klammern stehenden Werthe sind von mir für einen Quarzporphyr westlich von Portoferrajo ermittelt worden.

I. Angeblicher Granit von Elba, analysirt von Bunsen; durch Orthoklas und Quarz porphyrartig, einzelne Turmalinnadeln.

II. Gestein vom Fusse des Monte Bello bei Portoferrajo. Analysirt von Damour (Ann. Soc. d'Agr. de Lyon 1851). Eurit, feinkörnig, weiss.

I.

SiO_2 . . .	67,49	(68,00)
Al_2O_3 . . .	17,33	(18,75 (Fe_2O_3))
FeO . . .	3,46	
CaO . . .	1,68	(1,68)
MgO . . .	1,17	(0,86)
Na_2O . . .	2,73	(8,61 a. d. V.)
K_2O . . .	5,24	
H_2O . . .	2,14	(2,10)
	101,24	100

II.

SiO_2 . . .	75,85
Al_2O_3 . .	14,99
FeO . . .	0,58
CaO . . .	Spur
Na_2O . . .	4,04
K_2O . . .	2,37
H_2O . . .	0,97
	98,80

Das Ueberwiegen des Kali gegenüber dem Natron in der ersteren, an einem dichten Porphyr angestellten Analyse (I.), stimmt recht gut überein mit dem Vorwalten des Orthoklases gegenüber dem triklinen Feldspath. Bei den Kieselsäurereichsten Porphyren vom Habitus der porphyrischen Mikrogranite (II.) waltet umgekehrt das Natron vor; es müssen demnach wohl unter den manchmal rechteckig umgrenzten, meist trüben Feldspath-Individuen der Grundmasse mehr Plagioklase vorhanden sein, als die mikroskopische Untersuchung nachzuweisen vermochte.

Treten wir nun der Frage nach der geologischen Selbstständigkeit der zumeist gangartig vorkommenden Porphyrgesteine der Inselmitte von Elba näher, oder fragen wir nach ihrem

möglichen Zusammenhang mit dem Granit des im westlichen Gebiet gelegenen Monte Capanne, so empfiehlt sich vorher eine kurze makro- und mikroskopische Charakteristik dieses Capanne-Granites.

Das Gestein, welches nach vom Rath eine im ganzen Verbreitungsgebiete sich nahezu vollkommen gleichbleibende Beschaffenheit offenbart, ist ein mittelkörniges Gemenge von weissem Orthoklas und Plagioklas, Quarz und Magnesiaglimmer. Quantitativ übertreffen die beiden Feldspathe entschieden den Quarz, daher auch der niedere Kieselsäure-Gehalt des Gesteins (65,49 pCt.), welcher den des Orthoklases nur wenig übersteigt.

Der monokline Feldspath, immer ohne gesetzmässige Contouren, zeigt unter dem Mikroskop, im Gegensatz zu dem Plagioklas, meist eine etwas trübe, graue Beschaffenheit. An einigen Individuen beobachtet man eine der Streifung der Granulit-Orthoklase analoge Oberflächentextur, welche unabhängig von der begonnenen Verwitterung zu sein scheint.[1]) Die am Orthoklas oft zu beobachtende Zonarstructur ist den Plagioklasen nur selten eigen. Im Allgemeinen sind die triklinen Feldspathe sonderbarerweise frischer als der Orthoklas und zeigen im polarisirten Licht eine schöne Streifung. Die gitterförmige Verwachsung zweier Zwillings-Lamellensysteme unter fast rechtem Winkel, wie sie zuerst am Labrador beobachtet ward, ist eine sehr constante Erscheinung. Der Quarz theilt mit dem Orthoklas die vollständige Unregelmässigkeit der Begrenzung und ist reich an Flüssigkeitseinschlüssen. Der tombackbraune bis gelblichbraune, stark pleochroitische Biotit enthält zahlreiche Apatitkrystalle und ist meist noch recht frisch. Eine Anzahl von Individuen hat jedoch von den Rändern aus eine den basischen Spaltungsrissen folgende Umwandlung zu einem grünen chloritischen Mineral erfahren, welches sich in einer für den Helminth charakteristischen Form der Ausbildung in der Nähe von alterirten Biotitschnitten angesiedelt hat. Zirkon ist in dem Capanne-Granit in meist ziemlich grossen (bis 0,3 mm) Krystallen zugegen, während Turmalin vollkommen fehlt.

Diese kurze petrographische Schilderung des Granites genügt, um die structurelle Verschiedenheit von den Porphyrgesteinen der Inselmitte darzuthun.

Wie wir am Eingange dieser Abhandlung hervorgehoben

---

[1]) Es scheint hier die von Becke (Gneissformation des niederösterreichischen Waldviertels: Tschermak's Mittheil. 1881. pag. 199) als „Mikroperthit" neuerdings bezeichnete Ausbildungsweise mancher Feldspathe vorzuliegen.

haben, setzen in dem die Capanne-Kuppel umgürtenden Schieferwall angebliche Granitgänge auf. G. vom Rath [1]) betont nun, gestützt auf seine Beobachtungen, dass, wenn für diese granitischen Grenzgänge des Capanne-Massivs nachweisbar ist, dass sie nur Apophysen des Hauptgranites darstellen, man zu der Vermuthung geführt werde, dass diese Grenzgänge wegen ihrer Aehnlichkeit mit den Porphyrgesteinen der Inselmitte, mit den letzteren Felsarten ein und dieselbe Formation bildeten. In der von vom Rath gegebenen Fassung kann ich die Beantwortung der Frage nicht geben, allein ich glaube im umgekehrten Sinne behaupten zu dürfen, dass die Porphyre des centralen Elba nichts mit dem Capanne-Granit zu thun haben, sondern selbstständige Gebirgsglieder, wahrscheinlich späterer Entstehung, sind. Die von dem genannten Forscher betonte Aehnlichkeit der Ganggesteine der Inselmitte mit den peripherischen Grenzgängen im Westen spräche dann auch für die Selbstständigkeit dieser letzteren.

Hinsichtlich des chemischen Verhaltens sei bemerkt, dass man, falls die Gesteine der Inselmitte als Ausläufer des Capanne-Granits gelten sollten, in erster Linie eine gleiche chemische Zusammensetzung und mindestens eine Uebereinstimmung in der Acidität der Felsarten fordern muss. Für die Elvane von Cornwall, deren Zusammenhang mit einem postcarbonischen Granit nachgewiesen ist, betont J. A. Phillips: „The elvans of Cornwall are rocks, occuring in veins or dykes, which have almost identically the same ultimate chemical and mineralogical composition, as the granits of the district.“ [2])

K. A. Lossen [3]) konnte allerdings für die Gang-Apophyse des Bodeganges im Harz die Uebereinstimmung des Kieselsäure-Gehalts mit dem des Ramberg-Granits nicht nachweisen, doch erklärt er die Differenz durch Einschmelzen von Schieferfragmenten. Aber selbst wenn wir in unserem Falle einen um einige Procent differirenden Kieselsäure-Gehalt zulassen wollten, so lässt sich doch für einen Unterschied von circa 9 pCt., wie er beim Gestein des Monte Bello vorliegt, unmöglich eine Erklärung finden.

Sofern man aber weiter alle Porphyre von einem Magma ableiten will, müssten doch unbedingt diese Felsarten unter sich eine im Wesentlichen übereinstimmende chemische und auch mineralogische Zusammensetzung haben, die in unserem Falle auch vermisst wird.

---

[1]) a. a. O. pag. 608 u. 609.

[2]) Phillips, The rocks of the mining districts of Cornwall etc.; Quarterly Journal of the geol. society for August 1875.

[3]) Lossen, Der Bodegang, eine Granitapophyse etc.; diese Zeitschr. 1874. Bd. XXVI. pag. 856.

Die mineralogische Zusammensetzung des Capanne-Granites ergiebt auch weitere Gründe, welche gegen den Zusammenhang oder die Herkunft von dem gleichen Magma mit den Gesteinen der Inselmitte sprechen. Der Zirkon, welcher in den centralen Porphyren eine so hervorragende Rolle spielt, fehlt zwar im Granit des M. Capanne nicht gänzlich, allein der Turmalin stellt sich nie darin ein, während dieses Mineral doch gerade in den, dem Granit noch am nächsten verwandten Porphyren (vom Habitus des Granitporphyrs und der porphyrischen Mikrogranite) sich constant einfindet. Weiter enthält der Capanne-Granit neben dem Orthoklas mehr Plagioklas als die Porphyrgesteine, und ferner scheint auch eine chemische Verschiedenheit dieser beiderlei triklinen Feldspathe vorzuliegen, da der Granit den relativ hohen Kalkgehalt von 3,01 pCt. aufwies und an dessen Plagioklasen fast durchgehends die durch eine Verwachsung zweier Zwillingslamellen-Systeme hervorgerufene Gitterstructur zu beobachten war, so dass ein dem Labradorit nahestehendes Feldspathglied vorhanden zu sein scheint. Eine optische Bestimmung war nicht möglich. Kurz, ich habe trotz der verlockenden Aussicht, die Porphyrgesteine der Inselmitte auf den Granit des M. Capanne zurückzuführen, in keinem Punkte die Ueberzeugung gewinnen können, man habe es mit porphyrischen Erstarrungsproducten des granitischen Magmas zu thun. Dass aber der Entscheid über diese Frage nicht allein der mikroskopisch-chemischen Analyse überlassen bleiben darf, sondern dass vielmehr hier das genaue Studium der Lagerungsverhältnisse helfend und ergänzend einzutreten hat, dies braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass vergleichshalber auch eine Anzahl der berühmten Drusengänge von S. Piero in Dünnschliffen untersucht wurden, dass aber in diesem Falle der Versuch, Beziehungen zu den Porphyren aufzufinden, völlig aussichtslos erscheint. (Cfr. G. vom Rath pag. 615, 644 ff.)

V. Die Macignoformation und das geologische Alter der Porphyrgesteine.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass es für die Bestimmung des geologischen Alters der von uns als quarzführende Porphyre erkannten Gesteine des Centralgebietes von Elba von der grössten Wichtigkeit ist, zu wissen, welcher sedimentären Formation die von den Eruptivgesteinen durchbrochenen Schichtgesteine angehören. Naumann meint, dass man, wegen des Mangels an charakteristischen Fossilresten, diese Frage nicht

endgültig entscheiden könne. Delanoue sagt vom Macigno: „on le rapporte généralement à l'éocène moyen.“ De Collegno äussert: „Je crois donc pouvoir considérer le grès calcaire de l'île d'Elbe comme appartenant à la période pliocène. Auf Ansuchen von G. vom Rath gab Herr Meneghini [1]) folgende Meinung ab: „Die aus Macignosandstein, Thonschiefern mit Fucoiden und unreinen Kalken bestehende Formation, welche bei Enfola, Portoferrajo etc. von Gängen turmalinführenden Granites durchbrochen wird, nimmt in der Schichtenreihe der Insel dieselbe Stelle ein, in welcher wir die oberen Kreide- und die Eocänschichten mit gleichem petrographischen Charakter im ganzen mittleren Italien sehen.“ Da beweisende paläontologische Funde fehlen, fährt Meneghini fort: „Doch es mangelt nicht an indirecten Beweisen, denen zufolge die betreffenden Schichten gewiss nicht älter als die Kreide, wahrscheinlich aber jünger sind und dem Miocän angehören.“ Auf der geologischen Karte von Italien [2]) vom Jahre 1881 ist, was besonders hervorgehoben zu werden verdient, im mittleren Elba die Macignoformation als zum Eocän gehörig verzeichnet. Von organischen Resten haben Naumann, G. vom Rath und Andere nur Abdrücke von Fucoiden gesehen. Durch die mikroskopische Untersuchung der Macignogesteine entdeckte ich in einigen Kalksteinen und einem Mergelschiefer massenhaft Foraminiferen und Radiolarien nebst Spiculae von Schwämmen, von denen die Radiolarien nicht sicher bestimmbar waren, während unter den Foraminiferen die Arten *Grammostomum* in einer Anzahl Species, *Rotalia*, *Globigerina*, *Textilaria*, *Nodosaria* erkannt wurden. Diese Rhizopoden-Reste fanden sich in einem Kalkstein und einem schwarzen Mergelschiefer von der Punta dell' acqua viva, wo dieselben von angeblichem Granit bedeckt werden. Auf das Vorhandensein dieser organischen Reste kann wegen des Fehlens der Nummuliten noch keine genaue Altersbestimmung gegründet werden, doch möchte ich mich der Ansicht derjenigen Erforscher Elba's anschliessen, welche den Macigno zum Eocän rechnen. Die den Macigno durchbrechenden Porphyre wären demnach tertiären Alters.

Zum Schluss seien noch einige Worte über die Gesteine der Macignoformation gesagt.

Die versteinerungsleeren Sandsteine besitzen als dickbankige Straten ein fast Grauwacken - ähnliches Aussehen und bestehen unter dem Mikroskop durchweg aus klastischen Körnern von Quarz und Feldspath mit zwischengeklemmten, farb-

[1]) G. vom Rath, a. a. O. pag. 691.

[2]) Carta geologica d'Italia compilata sui lavori editi ed inediti di varj autori u. s. w. 1881, publicata per cura dell' ufficio geologico.

losen Glimmerlamellen. Die dünnplattigen, ebenschichtigen Sandsteine zeigen dieselben Verhältnisse, nur ist bei ihnen das thonige, eisenschüssige Cäment etwas reichlicher vorhanden und sind die Schichtungsflächen bedeckt von zahllosen, glänzenden Glimmerblättchen, welche in ihrer Anordnung die Dünnplattigkeit der Gesteine bedingen. Die schwarzen Mergelschiefer sind deutlich kalkhaltig, von Kalkspathschnüren durchzogen. Der Foraminiferen-führende, bituminöse Mergelschiefer von Acquaviva ergab 69,20 pCt. in Salzsäure unlöslichen, beim Glühen grau werdenden Rückstand. Die Kalksteine sind meist sehr unrein und manchmal kaum noch als solche zu bezeichnen. Der vorher erwähnte, Rhizopodenreste-führende Kalkstein von Acquaviva enthielt 14,55 pCt. in HCl unlösliche Bestandtheile, während ein als gestreifter Kalkstein gleichfalls bezeichnetes Gestein aus dem Val delle tre acque bei der Analyse ergab:

Unlöslich in HCl	53,31	pCt.
Fällbar mit NH_4O	14,47	„
CaO	15,24	„
MgO	0,11	„

Der graue, schlammige Rückstand erwies sich unter dem Mikroskop aus thoniger Materie zumeist bestehend.

Die den Macigno durchsetzenden, kieselsäurereicheren Eruptivgesteine des mittleren Theiles von Elba sind sammt und sonders Quarz-führende Porphyre, theils vom Habitus des Granitporphyrs, theils vom Habitus der porphyrischen Mikrogranite, theils dichte Quarzporphyre; sie haben trotz ihres wahrscheinlich eocän-tertiären Alters nichts mit Rhyolithen gemein.

Der Turmalin stellt sich nur in den Gesteinen ein, welche durch ihre Structur eine Hinneigung zum Granit bekunden (Granitporphyre, Mikrogranite). Der Zirkon findet sich weit verbreitet in allen diesen Gesteinen mit Ausnahme der porphyrischen Mikrogranite; Zwillinge von Zirkon kommen nur selten vor.

Die Porphyrgesteine sind selbstständige Gebirgsglieder, sie haben nichts mit dem Capanne-Granit zu schaffen.

Die Gneiss-artige Structur mancher Porphyre am Contact mit dem Macigno ist mit dem Festwerden des Magmas gegeben.

Herrn Prof. Dr. Zirkel ist Verfasser vorliegender Abhandlung zu wärmstem Danke verpflichtet, sowohl für die vielseitige Förderung bei seinem Studium, als auch für die gütige Ueberlassung des Materials zu dieser Arbeit. Herrn Dr. Kalkowsky ist er ferner für vielfach ertheilten Rath herzlich dankbar.

Vita.

Ich, Wilhelm Robert Nessig, ward geboren am 17. Juni 1861 zu Wurzen und besuchte die dortige Bürgerschule von Ostern 1867 bis ebendahin 1871. Alsdann trat ich in das mit der Bürgerschule verbunden gewesene Progymnasium über, bis diese Anstalt Michaelis 1873 in eine Realschule I. O. verwandelt ward. Ich besuchte die Realschule von Quarta bis Oberprima und widmete mich, nach bestandener Reifeprüfung, seit Ostern 1879 dem Studium der Naturwissenschaften an der Universität Leipzig. Während meiner Studienzeit hörte ich die Vorlesungen der Herren Professoren: Dr. Credner, Dr. Hankel, Dr. Heinze, Dr. Hofmann, Dr. Leuckart, Dr. Kolbe, Dr. Masius, Dr. v. Mayer, Dr. Mayer, Dr. Schenk, Dr. Wundt, Dr. Zirkel und der Herren Docenten: Dr. Chun, Dr. Kalkowsky, Dr. Wolff. Ich arbeitete in den Laboratorien der Herren Geheimrath Prof. Dr. Leuckart, Hofrath Prof. Dr. Wiedemann und Prof. Dr. Zirkel.